

1  
明 細 書

P F C の処理方法および処理装置

技術分野

- 5 本発明は、P F C（パーフルオロカーボンおよびそのフッ素の一部が水素に代替された化合物（H F C））の処理方法および処理装置に係り、特に半導体装置や液晶装置などの製造過程で用いられる P F C の処理方法および処理装置に関する。

10 背景技術

従来、例えば金属プラグを用いた半導体装置では、絶縁膜に穿設されたコンタクト孔により上下配線を結線する構造をしており、絶縁膜の両面に配設されている電気回路を導通するようにしている。

- 15 このような構造を有した半導体装置は、次のようにして製造されている。すなわち、半導体基板の表面に第 1 の配線を形成しその上に層間絶縁膜として酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）による絶縁膜を設け、この絶縁膜にコンタクト孔を穿設する。

- 20 ついで第 2 の配線層を形成する。このときコンタクト孔を通じ第 1 の配線層と第 2 の配線層が結線される。なお層間絶縁膜は通常、化学的気相成長法（C V D；Chemical Vapor Deposition、以下 C V D と称す）により形成される。

- 25 ところで近年 C V D には、プラズマ式 C V D が多用されているが、当該プラズマ式 C V D では、本来成膜を行うべきウェハ以外のチャンバ内に余分な生成物（デポ物）が生じてしまう。このため前記生成物は、チャンバから剥離しウェハ上に落下する可能性があり、I C の製造歩留まりに影響するおそれがあった。

このため工程の終了後毎に、P F C と称されるガスを真空室に導入させ、前記残留物を除去（クリーニング）する方法が広く用いられている。

2

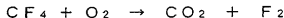
図 4 は、従来の半導体装置の製造装置を示した構造説明図である。と  
ここで前記残留物を除去するための製造装置 1 では、同図 ( 1 ) に示す  
ように真空室 2 の後段に配管 3 を介して、当該配管 3 に水 ( H<sub>2</sub>O ) を噴  
霧可能にする吹出口 4 や、プラズマ処理部 5 や真空ポンプ 6 が接続され  
ており、GWP ( 地球温暖化係数 ) が二酸化炭素の数千～数万倍と高い  
PFC を直に大気中に放出しないようにしている。

すなわちクリーニング後の PFC に H<sub>2</sub>O を加え、その後減圧下 ( 真空中 ) の状態でプラズマ処理を行うことで、



のように二酸化炭素とフッ化水素とを生成し、その後真空ポンプ 6 を通  
過させることで大気圧に戻すようにしている。なおフッ化水素において  
は強酸性を有しているので窒素ガス等を用いて十分に希釈させてから大  
気中に放出するようにしている。

また同図 ( 2 ) においては、真空室 2 の後段に配管 3 を介して真空ポン  
プ 6 と燃焼室 7 とが設けられている。そして前記真空ポンプ 6 を用い  
て減圧下から大気圧下に戻された PFC は燃焼室 7 へと導入され、この  
PFC と同時に前記燃焼室 7 に導入された酸素と下記の様な反応を示す。



このような反応を行わせることで、真空室 1 のクリーニングに用いた  
PFC を処理し大気中に直に放出するのを防止するようにしている。

しかし上述した製造装置においては下記に示すような問題点があった。

すなわち同図 ( 1 ) に示すような製造装置では、四フッ化炭素と水との  
反応で、フッ化水素が発生するが、前述したように前記フッ化水素は

強酸性であるので、プラズマ処理部 5 の後段に配置される真空ポンプ 6 の機構部分（金属製）を酸化させ損傷させるといっておそれがあった。また前記プラズマ処理部 5 は、真空室 2 と同様の減圧下（真空中）に設置されているため、整備および点検等の困難性があった。

5 一方、同図（2）に示す製造装置では、PFC は熱力学的に安定且つ分子間の結合が強いことから、燃焼室 7 での燃焼温度が 1200℃以上（1400℃以上が望ましい）であることが要求（分解に高エネルギーが要求される）され、さらに CF<sub>4</sub> と O<sub>2</sub> との反応を確実に行わせるため加熱時間を長くとることが要求されるので、燃焼室 7 の構造の複雑化と、  
10 多量の燃料を必要としていた。

また上記条件（加熱温度および加熱時間）を満足させる燃焼室 7 は一般に大型であり、クリーニング用に使用される PFC の量に比べて処理能力が非常に大きなものとなっている。このため上記燃焼室 7 を PFC の反応に用いる際には、窒素ガスを用いて前記 PFC を十分に希釈させ、  
15 燃焼室 7 に導入するようにしているが、PFC に窒素ガスを添加することから、燃焼の際に NO<sub>x</sub> が発生するおそれがあった。

さらに燃焼温度が低いと反応中間体が再結合を起こし PFC を再形成することが考えられ、分解率が低下するおそれもあった。

本発明は上記従来の問題点に着目し、真空ポンプを損傷させず整備、  
20 点検の容易で且つ燃焼処理を必要としない PFC の処理方法および処理装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明は、プラズマ処理を大気圧下で行えば、真空ポンプに損傷が生  
25 じるのを防止することができるとともに、PFC を反応させ無害な重合体を生成すれば回収を容易に行うことができるという知見に基づいてなされたものである。

すなわち請求項 1 に係る PFC の処理方法は、半導体装置等の製造工程に使用される PFC の処理方法であって、減圧下で使用された前記 P

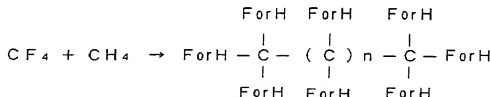
F C を真空ポンプを介して大気圧下に移行させた後にこの P F C に反応材料を加え、前記 P F C と前記反応材料からなる混合ガスにプラズマ処理をし、前記 P F C と前記反応材料とで重合体を生成させることを特徴としている。なお上述した半導体装置等とは、単に半導体装置のみを示すものではなく、液晶装置や各種発光装置などを含む広い概念である。

請求項 1 に係る P F C の処理方法によれば、大気圧の状態になった後の混合ガスにプラズマ処理を施すため、当該プラズマ処理は真空ポンプの後段にて行われる。このためプラズマ処理後の反応物が真空ポンプを通過することがなく、前記反応物によって真空ポンプが損傷するのを防止することができる。またプラズマ処理を行う部分については大気圧の環境に設置されるため、プラズマ処理部の整備や点検を容易に行うことができる。

そして P F C と反応材料とを反応させる際に燃焼を必要としないことから、燃焼室が不要になるとともに、燃焼によって N O x が発生したり反応中間体が再結合を起こし P F C を再形成するのを防止することができる。

また混合ガスをプラズマ処理することによって重合体を生成するので、当該重合体を回収するだけで P F C の処理を済ませることができる。

請求項 2 に記載の P F C の処理方法は、前記反応材料は、パラフィン炭化水素のガスまたはアルコールであることを特徴としている。請求項 2 に記載の P F C の処理方法によれば、フッ化系化合物ガスとパラフィン炭化水素のガスとをプラズマ処理させることで、下記の反応を得ることができる。なおフッ化系化合物ガスとして四フッ化炭素を用いることとし、パラフィン炭化水素のガスとしてメタンを用いることとすると、



上記の反応に示すようにフッ素樹脂系の無害な重合体が生成される。このためこの重合体を回収するだけで、PFCの処理を終了させることが可能になる。また重合体とともに強酸性のフッ化水素も生成されるが真空ポンプは前段に配置されているの前記フッ化水素によって浸食されるのを防止することができる。

また反応材料をアルコールとしても、上記と同様の重合体を得るような反応が得られ、フッ素樹脂系の無害な重合体が生成される。このためこの重合体を回収するだけで、PFCの処理を終了させることが可能になる。またアルコールは液体であるので気体に比べ運搬などの取り扱いが容易になる。

請求項3に記載のPFCの処理方法は、半導体装置等の製造工程に使用されるPFCの処理方法であって、減圧下で使用された前記PFCを真空ポンプを介して大気圧下に移行させた後にこのPFCに水及び/又は酸素を加えるとともにプラズマ処理を行い、前記PFCを分解することを特徴としている。請求項3に記載のPFCの処理方法によれば、大気圧の状態になった後のPFCにプラズマ処理を施すため、当該プラズマ処理は真空ポンプの後段にて行われる。このためプラズマ処理後の反応物が真空ポンプを通過することがなく、前記反応物によって真空ポンプが損傷するのを防止することができる。またプラズマ処理を行う部分については大気圧の環境に設置されるため、プラズマ処理部の整備や点検を容易に行うことができる。

そしてPFCを分解する際に燃焼を必要としないことから、燃焼室が不要になるとともに、燃焼によってNOxが発生したり反応中間体が再結合を起こしPFCを再形成するのを防止することができる。

請求項4に記載のPFCの処理装置は、半導体装置等の製造にPFCを用いる真空室に接続された真空ポンプの後段に設置するためのPFCの処理装置であって、

当該真空ポンプを介して大気圧下に排出された前記PFCにプラズマ照射をなすプラズマ処理部と、当該プラズマ処理部の前段に設けられ前

記 P F C に反応材料を加え混合ガスを生成する反応剤供給部とを有し、前記混合ガスを大気圧下でプラズマ処理をし、前記 P F C と前記反応材料とで重合体を生成させることを特徴としている。請求項 4 に記載の P F C の処理装置によれば、大気圧の状態になった後の混合ガスにプラズマ処理を施すため、プラズマ処理部は真空ポンプの後段に設置される。このためプラズマ処理後の反応物が真空ポンプを通過することがなく、前記反応物によって真空ポンプが損傷するのを防止することができる。またプラズマ処理を行う部分については大気圧の環境に設置されるため、プラズマ処理部の整備や点検を容易に行うことができる。

そして P F C と反応材料とを反応させる際に燃焼を必要としないことから、燃焼室が不要になるとともに、燃焼によって N O x が発生したり反応中間体が再結合を起こし P F C を再形成するのを防止することができる。

また混合ガスをプラズマ処理部によって処理することにより重合体を生成するので、当該重合体を回収するだけで P F C の処理を済ませることができる。

請求項 5 に記載の P F C の処理装置は、前記反応材料は、パラフィン炭化水素のガスまたはアルコールであることを特徴としている。請求項 5 に係る P F C の処理装置によれば、フッ化系化合物ガスとパラフィン炭化水素のガスまたはアルコールとをプラズマ処理させることで、重合体を形成することができる。例えばフッ化系化合物ガスとして四フッ化炭素を用いることとし、パラフィン炭化水素のガスとしてメタンを用いることとすれば、フッ素樹脂系の無害な重合体を形成することができ、当該重合体を回収するだけで、P F C の処理を終了させることが可能になる。また重合体とともに強酸性のフッ化水素も生成されるが真空ポンプは前段に配置されているので前記フッ化水素によって浸食されるのを防止することができる。また反応材料をアルコールとすれば、上記作用に加え、当該アルコールは液体であるので運搬などの取り扱いが容易になる。

請求項6に記載のPFCの処理装置は、半導体装置等の製造にPFCを用いる真空室に接続された真空ポンプの後段に設置するためのPFCの処理装置であって、

当該真空ポンプを介して大気圧下に排出された前記PFCにプラズマ照射をなすプラズマ処理部と、当該プラズマ処理部の前段に設けられ前記PFCに水及び／又は酸素を加える反応剤供給部とを有し、前記水または酸素を含んだ前記PFCを大気圧下でプラズマ処理し、前記PFCを分解することを特徴としている。請求項6に記載のPFCの処理装置によれば、大気圧の状態になった後のPFCにプラズマ処理を施すため、当該プラズマ処理は真空ポンプの後段にて行われる。このためプラズマ処理後の反応物が真空ポンプを通過することがなく、前記反応物によって真空ポンプが損傷するのを防止することができる。またプラズマ処理を行う部分については大気圧の環境に設置されるため、プラズマ処理部の整備や点検を容易に行うことができる。

そしてPFCを分解する際に燃焼を必要としないことから、燃焼室が不要になるとともに、燃焼によってNO<sub>x</sub>が発生したり反応中間体が再結合を起こしPFCを再形成するのを防止することができる。

請求項7に記載のPFCの処理装置は、前記プラズマ処理部の後段にサイクロン捕集機を設け、前記重合体を前記サイクロン捕集機にて回収可能にしたことを特徴としている。請求項7に記載のPFCの処理装置によれば、旋回運動を与えることで配管から排出される重合体とその他の気体とを効率よく分離させることができる。

請求項8に記載のPFCの処理装置は、前記重合体の堆積をなす前記サイクロン捕集機の底部に開閉式の仕切板を一對設け前記底部を二重室構造とし、前記仕切板の開閉動作により前記重合体の堆積と回収とを同時に行うことを特徴としている。請求項8に記載のPFCの処理装置によれば、底部が仕切板によって二重室構造となっていることから、上側仕切板を閉じて当該上側仕切板の上方に重合体を堆積させている間に、下側仕切板を開き既に堆積された重合体をサイクロン捕集機から取り出

5 ようにすればよい。その後は下側仕切板を閉じるとともに、上側仕切板を開けば当該上側仕切板の上方に堆積された重合体を下側仕切板の上方に落とし込めばよい。このような動作を繰り返せばサイクロン捕集機を稼働させつつ、当該サイクロン捕集機から重合体と取り出すことが可能になる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本実施の形態に係る P F C の処理装置を示した構造説明図である。

10 図 2 は、重合体回収部 2 0 としてサイクロン捕集機を用いた場合の動作説明図である。

図 3 は、本実施の形態に係る P F C の処理装置の応用例を示した構造説明図である。

図 4 は、従来の半導体装置の製造装置を示した構造説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に本発明に係る P F C の処理方法および処理装置に好適な具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態に係る P F C の処理装置を示した構造説明図である。同図に示すように、P F C の処理装置 1 0 は、真空室 1 2 に接続された真空ポンプ 1 6 の後段に設けられており、当該真空室 1 2 から引き出された配管 1 4 と、当該配管 1 4 の途中に設けられた反応ガス導入部 1 7、プラズマ処理部 1 8 および配管 1 4 の先端側に設けられた重合体回収部 2 0 とで構成されている。

25 真空室 1 2 は、図示しない半導体基板に対して C V D を行うためのものであり、半導体基板を真空室 1 2 内に投入することによって、その表面に多結晶シリコンあるいは酸化シリコンといった配線や表面保護膜に用いられる薄膜を形成することが可能になっている。また前記真空室 1 2 には、P F C を導入可能にする P F C 導入部 2 2 が設けられ、反応生



成物からなる残留物を、CVD実施後の真空室12の内壁面から除去(クリーニング)できるようにしている。

5 処理装置10を構成する真空ポンプ16は、前記真空室12の内圧を減圧させるために設けられている。そして当該真空ポンプ16により真空室12の真空度をCVDを実施するのに十分な値にすることができるようにしている。また真空室12のクリーニングが終了した後は、前記真空室12の内部に導入されたPFCを吸引し、真空室12から取り出すようにしている。なお真空ポンプ16にて吸引されたPFCは、真空ポンプ16の後段から大気圧下に排出される(PFCの流れは図中、矢印24を参照)。

10 配管14における真空ポンプ16の後段には、前述のとおり反応剤供給部となる反応ガス導入部17が設けられており配管14内にPFCと反応をなす反応ガスを導入可能にしている。このため配管14において、反応ガス導入部17を通過した後は、PFCと反応ガスとが混在した混合ガスとなり、後段側へと進む。

15 反応ガス導入部17の後段には、プラズマ処理部18が設けられている。

20 当該プラズマ処理部18は、配管14を挟んで対向配置された一对の平板状の電源電極26と設置電極28とからなり、前記電源電極26には高圧トランス30を介して高周波電源32に接続されている。このようにプラズマ処理部18を構成したことから、高周波電源32を稼働させると、電源電極26と設置電極28との間の領域34に気体放電が生じ、前記領域34を通過する気体の分解や反応を生じさせることが可能になる。なお高周波電源32の周波数は13MHz～20MHz程度で出力は1～2KW程度が望ましい。

25 すなわち特開平7-245192号公報に示されるように電源電極26と設置電極28との間には、高圧トランス30を介した高周波電源32によって任意の電圧が印加されている。このため配管14を通過する

混合ガスがプラズマ処理部 18 に差し掛かると、電源電極 26 と設置電極 28 との間に印加される電圧によって放電が生じる。

このように PFC と反応ガスからなる混合ガスに電圧を印加すると、前記混合ガスにエネルギーをつぎ込む形態となり、PFC および反応ガスを構成する原子の中にいる電子が電子殻から飛び出す。そして当該電子の抜けた後の原子は、正の電気を帯びた粒子（イオン）となり、飛び出した電子は元々負の電気を帯びている粒子であるのでこれがプラズマとなる。なおプラズマ中の電子のもつ電荷の総和と、原子のもつ電荷の総和は符号が逆で大きさは等しいので、全体としてほぼ電気的中性になっていることはいうまでもない。

そしてプラズマの中の電子は重さが原子に対して軽いために、印加された電圧によってエネルギーを受けやすく、前記原子と比較して速い速度で運動する。このため一旦プラズマが発生するとその中の電子は大きなエネルギーを持ち、このエネルギーによって PFC 自体や反応ガス自体を分解する。

そして上述した公報に示されたプロセスにて分解がなされた PFC および反応ガスを構成する元素同士は、プラズマ処理部 18 にて再度結合され重合体が形成される。

プラズマ処理部 18 の後段には重合体回収部 20 が設けられ、配管 14 の先端開口から排出される重合体 36 を回収できるようにしている。また配管 14 の先端開口には窒素ガス導入部 38 が設けられており、この窒素ガス導入部 38 から配管 14 内に窒素ガスを導入させることで、プラズマ処理部 18 にて重合体 36 を生成した際に発生するガスの希釈を行うようにしている。

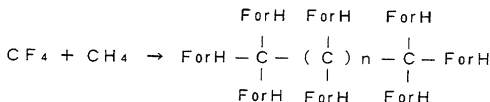
このように構成された PFC の処理装置 10 を用い、PFC の重合処理を行う手順を説明する。

PFC 導入部 22 から真空室 12 内に導入され当該真空室 12 内のクリーニングが終了した後の PFC を、真空ポンプ 16 を稼働させ配管 14 を経由して、真空ポンプ 16 後段の大気圧下へと排出させる。なお本

実施の形態では真空室の圧力を  $0.27 \sim 0.67 \text{ Pa}$  ( $2 \sim 5 \text{ mTorr}$ ) とするとともに、PFCとして本実施の形態では四フッ化炭素 ( $\text{CF}_4$ ) を用いることとする。

真空ポンプ 16 を通過して、大気圧となった四フッ化炭素は、反応ガス導入部 17 を通過すると反応ガスと混ざり、混合当該反応ガスとの混合ガスとなる。ここで本実施の形態では前記反応ガスにメタン ( $\text{CH}_4$ ) を用いるとともに、メタンについては、四フッ化炭素の量に対して十分な量を供給するものとし、前記四フッ化炭素の重合反応を確実に進めるようにしている。

このように四フッ化炭素とメタンとが混ざり合った混合ガスは、プラズマ処理部 18 に導入される。ここで前述の通りプラズマ処理部 18 では、高周波電源 32 により領域 34 に気体放電が生じることから、配管 14 内を矢印 24 の方向に移動する混合ガスをプラズマ処理部 18 の領域 34 に導入すれば、前記混合ガスにも気体放電が生じる。そして混合ガスの気体放電により以下に示すような反応が発生する。



このようにプラズマ処理を行うことでフッ素樹脂系の無害な重合体 36 を生成することができ、この重合体 36 を配管 14 の端部から重合体回収部 20 に排出させれば、重合体 36 の回収を容易に行うことができる。またこの重合体 36 の生成とともに強酸性の HF が発生するが、これは配管 14 の先端開口部の付近に設けられた窒素ガス導入部 38 から導入された窒素ガスによって希釈されて大気中に放出される。このように強酸性の HF が発生しても真空ポンプ 16 の後段であるため、当該真空ポンプ 16 が損傷するのを防止することができる。

なお本実施の形態では、PFCとして四フッ化炭素を用いることとしたが、この形態に限定されることもなく、例えば $C_4F_8$ 、 $C_2F_6$ 、 $SF_6$ を用いるようにしてもよい（いわゆるフッ化系化合物ガス）。さらに反応ガスとしてメタンを用いることとしたが、この形態に限定されることもなく、例えば $C_2H_6$ 、 $C_3H_8$ 、 $C_4H_{10}$ あるいは $CH_3OH$ 、 $C_2H_5OH$ を用いるようにしてもよい（パラフィン炭化水素系のガスおよびアルコール）。

ところで本実施の形態においては、配管14の端部に重合体回収部20を設け、当該重合体回収部20にて配管14から排出された重合体36を回収するようにしているが、この形態に限定されることもなく他の方法で重合体36を回収するようにしてもよい。

図2は、重合体回収部20としてサイクロン捕集機を用いた場合の動作説明図である。同図(1)に示すように配管14の先端は、サイクロン捕集機40の胴部に接続されており、配管14を流れる気流によってサイクロン捕集機40に旋回運動を与えることが可能になっている。そしてサイクロン捕集機40の底部42には当該底部42を仕切るように上側仕切板44と下側仕切板45とが設けられている。なおこれら仕切板はヒンジ機構を介して取り付けられており、図中矢印46の方向に移動が可能になっている。

このように構成されたサイクロン捕集機40では同図(1)に示すように、まず上側仕切板44を閉じ、当該上側仕切板44の上方に旋回運動によって分離された重合体36を堆積させる。そして上側仕切板44の上方に重合体36が十分に堆積された後は、下側仕切板45を閉じるとともに上側仕切板44を開かせ、上側仕切板44の上方に堆積した重合体36を下側仕切板45の上方へと移す。この状態を同図(2)に示す。

このように下側仕切板45の上方に重合体36を堆積させた後は、同図(3)に示すように上側仕切板44を閉じるとともに下側仕切板45を開き、当該下側仕切板45の上側に堆積した重合体をサイクロン捕集

13

機 40 の外部に排出させる。そしてこの同図 (1) から同図 (3) までの動作を連続して繰り返し行えばサイクロン捕集機 40 による重合体 36 の捕集と、当該重合体 36 の回収とを同時に行うことができる。このため処理装置 10 を重合体 36 の回収の為にその都度停止させる必要が無く、もって処理効率の向上を図ることができる。

図 3 は、本実施の形態に係る PFC の処理装置の応用例を示した構造説明図である。同図に示すように処理装置 48 は、処理装置 10 に対して真空室、真空ポンプ、プラズマ処理部について構造が同一であるため処理装置 10 と同様に番号を付与するとともに本応用例ではその説明を省略する。

本応用例では配管 14 の途中にバブリング装置 50 が接続されており、当該バブリング装置 50 内に蓄えられた水 52 をバブリングすることで、水蒸気を配管 14 に導入させるようになっている。このように配管 14 内を移動する四フッ化炭素に水を加え、この水とともに四フッ化炭素をプラズマ処理部 18 に導入させると、下記の反応が得られる。



このように四フッ化炭素に水を加え、プラズマ処理を行えば二酸化炭素とフッ化水素とを得ることができ、PFC を分解することが可能になる。なお本処理装置 48 においてもプラズマ処理部 18 は真空ポンプ 16 の後段にあるので強酸性のフッ化水素が発生しても真空ポンプ 16 を損傷するのを防止できるのはいうまでもない。また本応用例では、四フッ化炭素に水を加えることとしたが、酸素を加え二酸化炭素とフッ素ガスとを得るようにしてもよい。

請求の範囲

1. 半導体装置等の製造工程に使用される P F C の処理方法であって、減圧下で使用された前記 P F C を真空ポンプを介して大気圧下に移行させた後にこの P F C に反応材料を加え、前記 P F C と前記反応材料からなる混合ガスにプラズマ処理をし、前記 P F C と前記反応材料とで重合体を生成させることを特徴とする P F C の処理方法。

2. 前記反応材料は、パラフィン炭化水素のガスまたはアルコールであることを特徴とする請求項 1 に記載の P F C の処理方法。

3. 半導体装置等の製造工程に使用される P F C の処理方法であって、減圧下で使用された前記 P F C を真空ポンプを介して大気圧下に移行させた後にこの P F C に水及び／又は酸素を加えるとともにプラズマ処理を行い、前記 P F C を分解することを特徴とする P F C の処理方法。

4. 半導体装置等の製造に P F C を用いる真空室に接続された真空ポンプの後段に設置するための P F C の処理装置であって、

当該真空ポンプを介して大気圧下に排出された前記 P F C にプラズマ照射をなすプラズマ処理部と、当該プラズマ処理部の前段に設けられ前記 P F C に反応材料を加え混合ガスを生成する反応剤供給部とを有し、前記混合ガスを大気圧下でプラズマ処理をし、前記 P F C と前記反応材料とで重合体を生成させることを特徴とする P F C の処理装置。

5. 前記反応材料は、パラフィン炭化水素のガスまたはアルコールであることを特徴とする請求項 4 に記載の P F C の処理装置。

6. 半導体装置等の製造に P F C を用いる真空室に接続された真空ポンプの後段に設置するための P F C の処理装置であって、

当該真空ポンプを介して大気圧下に排出された前記 P F C にプラズマ照射をなすプラズマ処理部と、当該プラズマ処理部の前段に設けられ前記 P F C に水及び／又は酸素を加える反応剤供給部とを有し、前記水及び／又は酸素を含んだ前記 P F C を大気圧下でプラズマ処理し、前記 P F C を分解することを特徴とする P F C の処理装置。

7. 前記プラズマ処理部の後段にサイクロン捕集機を設け、前記重合体を前記サイクロン捕集機にて回収可能にしたことを特徴とする請求項4に記載のPFCの処理装置。

- 5 8. 前記重合体の堆積をなす前記サイクロン捕集機の底部に開閉式の仕切板を一对設け前記底部を二重室構造とし、前記仕切板の開閉動作により前記重合体の堆積と回収とを同時に行うことを特徴とする請求項7に記載のPFCの処理装置。

100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

要約書

本発明は、真空ポンプを損傷させず整備、点検の容易で且つ燃焼処理を必要としない P F C の処理方法および処理装置に関する。真空室 1 2  
5 の後段には配管 1 4 を介して真空ポンプ 1 6 と反応ガス導入部 1 7 とプラズマ処理部 1 8 と重合体回収部 2 0 とが連続して設置され、処理装置 1 0 を構成する。